

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-322575

(43)Date of publication of application : 12.11.1992

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H03M 1/10

H03M 1/18

(21)Application number : 03-090900

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 23.04.1991

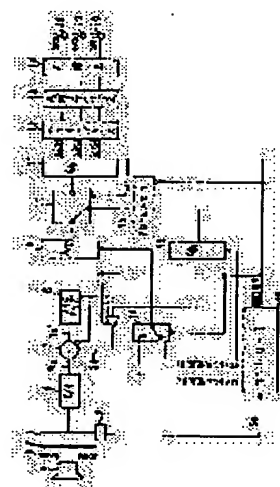
(72)Inventor : INOUE YOSHIO  
NAGATA YOSHIHIRO

## (54) ANALOG/DIGITAL CONVERSION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To digitize an analog signal with high accuracy by varying a reference voltage in response to a level of a signal in the case of digitizing the analog signal.

**CONSTITUTION:** A dark current signal SD is read from a frame memory 15 synchronously with an output of a picture signal SO1 under the control of a controller 18. The signal SD is inputted to a D/A converter 16, in which the signal is converted into an analog signal by using a reference voltage RB used for A/D conversion. Since the dark current signal SD is digitized with high accuracy, the digital signal is reproduced into an analog signal more accurately. Then an output characteristic of the dark current signal SD depending on temperature is controlled by a control amplifier 17 and the result is inputted to a computing element 7. The computing element 7 subtracts the signal SD converted again into an analog signal from the picture signal SO1 and an obtained picture signal SO2 is inputted to an A/D converter 9. The converter 9 uses a reference voltage RA to digitize the picture signal SO2. R, G, B signals are separated from the picture signal SO2 by a sample-and-hold circuit 11 and they are transferred to other device from an output terminal 20 via a white balance circuit 12, a color correction matrix 13 and a gamma correction circuit 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

2/4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-322575

(43) 公開日 平成4年(1992)11月12日

(51) Int. Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335		R 8838-5 C		
H 0 3 M 1/10		A 9065-5 J		
1/18		9065-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-90900

(22) 出願日 平成3年(1991)4月23日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 井上 義夫

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式会社生活システム研究所内

(72) 発明者 永田 良浩

鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機株式会社生活システム研究所内

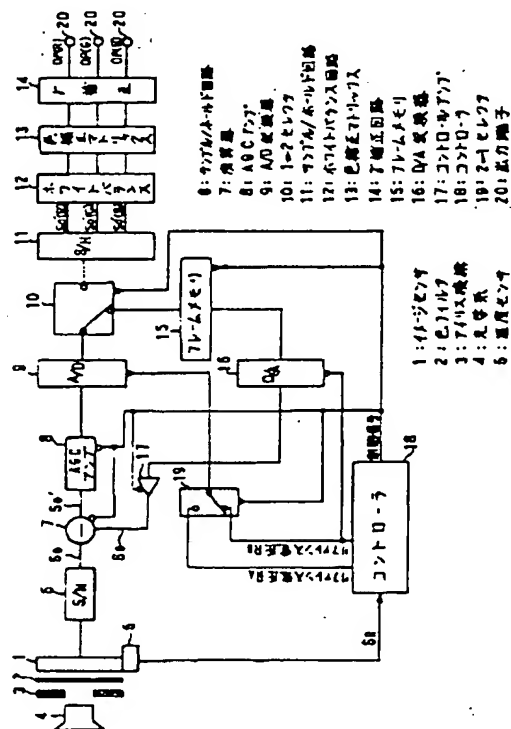
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アナログ/デジタル変換方式

(57) 【要約】

【目的】 アナログ信号のデジタル化の際に、信号の大きさに応じてリファレンス電圧の大きさを変え、精度良くデジタル化する。

【構成】 暗電流信号は画像信号に比べて小さいため、暗電流信号をデジタル化する際には、A/D変換器9のリファレンス電圧を画像読み取り時より低くする。そのため、暗電流のムラがより正確に表され、画像信号から暗電流信号を除去する黒不均一補正の精度が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アナログ信号をディジタル化するアナログ／ディジタル変換手段と、前記アナログ／ディジタル変換手段にリファレンス電圧を供給するリファレンス電圧供給手段と、信号の大きさに応じて前記リファレンス電圧の大きさを変える切換手段とを備えたアナログ／ディジタル変換方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像信号処理などにおける、アナログ／ディジタル変換方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図3は、特開昭62-141868号公報に示された画像信号の黒不均一補正における従来のアナログ／ディジタル変換方式（A/D変換方式）を示す概略ブロック図である。黒不均一補正は、イメージセンサの各画素に流れる暗電流のムラによる画像のムラを補正するものである。特開昭62-141868号公報は、画像信号処理の結果をアナログ信号のまま出力する場合を一実施例にとり説明しているが、その発明はアナログ画像信号出力に限るものではなく、ディジタル画像信号を出力する場合においても同じ効果を持つ。そこで、図3には、ディジタル画像信号出力する場合の特開昭62-141868号公報に示された方式の概略ブロック図を示した。

【0003】 図において、1はイメージセンサ、2は色フィルタ、3はアイリス機構、4は光学系、5は温度センサ、6は演算器、8はAGCアンプ、9はA/D変換器、10は1→2セクタ、11はサンプル／ホールド回路、12はホワイトバランス回路、13は色補正用マトリックス、14は $\gamma$ 補正回路、15はフレームメモリ、16はD/A変換器、17はコントロールアンプ、18はコントローラ、20は出力端子である。

【0004】 読み取り開始ボタン（図示せず）が押されると、コントローラ18の制御により、アイリス機構3が光学系4から発せられる光を遮断し、全黒状態での撮像が行なわれ、イメージセンサ1から暗電流信号SDが出力される。この信号SDはサンプル／ホールド回路6、演算器7、及びAGCアンプ8を介してA/D変換器9に入力される。その際、コントローラ18の制御により、演算器7とAGCアンプ8は共に入力信号をそのまま出力する。A/D変換器9は、コントローラ18の制御により供給される所定のリファレンス電圧RAを用いて、暗電流信号SDをディジタル化する。ディジタル化された暗電流信号SDは、コントローラ18により制御される1→2セクタ10を介して、フレームメモリ15に書き込まれる。フレームメモリ15への書き込みは、コントローラ18の制御によりイメージセンサ1の出力に同期して行なわれる。

【0005】 続いて、コントローラ18の制御により、アイリス機構3が開き、光学系4から発せられる光を通し、イメージセンサ1の受光面上に画像を結像する。イメージセンサ1はその画像を結像した結果得られる画像信号SO<sub>1</sub>を出力する。出力された画像信号SO<sub>1</sub>は、サンプル／ホールド回路6を介して演算器7に入力される。このとき演算器7には画像信号SO<sub>1</sub>が入力されると同時に、フレームメモリ15より読み出された暗電流信号SDが、D/A変換器16及びコントロールアンプ17を介して供給される。フレームメモリ15からの読み出しは、コントローラ18の制御によりイメージセンサ1からの画像信号SO<sub>1</sub>の出力に同期して行なわれる。D/A変換器16はコントローラ18の制御により供給される所定のリファレンス電圧RAを用いて暗電流信号SDをアナログ化する。

【0006】 また、コントロールアンプ17のゲイン制御は、温度センサ5からの検出信号SRに基づいて、コントローラ18が行なう。暗電流は温度によって大きく変化するため、暗電流信号SDもそれに比例して変化する。そこで、暗電流信号SDを画像信号SO<sub>1</sub>の出力時の温度に対応する値に補正する必要がある。温度センサ5を用いてコントロールアンプ17を制御することで、フレームメモリ15より読み出された暗電流信号SDのレベルを温度に応じて補正できる。

【0007】 演算器7は、上記のように画像信号SO<sub>1</sub>と暗電流信号SDを入力し、SO<sub>1</sub>よりSDを減算することによって、暗電流信号SDを除去した画像信号SO<sub>2</sub>を得てAGCアンプ8に入力する。AGCアンプ8は画像信号SO<sub>2</sub>に所定の定数をかけ、A/D変換器9に入力する。A/D変換器9は、コントローラ18の制御により供給される、暗電流信号SDのA/D変換及びD/A変換の際と同じリファレンス電圧RAを用いて画像信号SO<sub>2</sub>をディジタル化し、1→2セクタ10を介してサンプル／ホールド回路11に供給する。サンプル／ホールド回路11は、入力された画像信号SO<sub>2</sub>をR、G、Bの各カラー信号に分類し、各カラー信号SO<sub>2</sub>（R）、SO<sub>2</sub>（G）、SO<sub>2</sub>（B）をバラレルにホワイトバランス回路12に供給する。ホワイトバランス回路12でホワイトバランスが行なわれ、色補正マトリックス13で色補正が行なわれ、 $\gamma$ 補正回路14で $\gamma$ 補正が行なわれる。 $\gamma$ 補正回路14から出力された信号SO<sub>3</sub>（R）、SO<sub>3</sub>（G）、SO<sub>3</sub>（B）は、出力端子OP（R）、OP（G）、OP（B）20より他の装置に転送される。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従来の画像信号処理などにおけるA/D変換方式は、上記のように行なわれるので、ディジタル化の際に量子化誤差が生じ、信号処理の精度が悪くなるという問題があった。

【0009】 以下、その原因を上記の画像信号の黒不均

一補正における従来例を用いて詳しく説明する。信号のデジタル化は、例えば8ビット出力の場合、リファレンス電圧RAの大きさを255とし、その値と比較して信号の大きさを表すという方法で行われる。通常、A/D変換器9及びD/A変換器16のリファレンス電圧RAには、基準白色を読み取ったときの出力信号より少々大きい値を用いる。全黒撮像時に取り入れる暗電流信号SDは、基準白色を読み取ったときの信号に比べてかなり小さい。従って、暗電流信号SDを取り入れた時の各画素間の信号の差も、基準白色信号に比べて小さい。よって、基準白色信号を用いて設定したリファレンス電圧RAにより、暗電流信号SDを取り入れたときの各画素間の信号の小さな差を表すことは困難であり、その結果、A/D変換後量子化誤差が生じる。当然、その量子化誤差は、D/A変換器を用いてアナログ化した暗電流信号SD上にも存在しているので、画像信号SO<sub>i</sub>より暗電流信号SDを減算した信号SO<sub>i</sub>上にも量子化誤差は存在する。

【0010】デジタル化に伴う量子化誤差は、8ビット出力の場合、1/255以下である。しかし、例えば信号の処理で濃度変換、すなわちLog関数変換した場合には、図2のように、暗い画像を読んだとき、すなわち入力信号が小さいときに、入力信号が高々1/255しか違わなくても、出力においてはその差が10/255程度まで大きくなってしまふこともよくある。1/255程度であれば目立たない誤差も、10/255も違うとかなり目立つようになり、結果として黒の不均一を補正した効果が薄れる。

【0011】すなわち、小さい信号を大きいリファレンス電圧を用いてデジタル化すると、特にLog変換やγ補正のように入力信号をダイナミックに変換する処理がある場合、デジタル化に伴う量子化誤差によって、黒の不均一補正の精度が落ちる。

【0012】本発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、デジタル化の際により正確に信号を表し、信号処理の精度を向上させることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明におけるA/D変換方式は、アナログ信号をデジタル化するA/D変換手段と、そのA/D変換手段にリファレンス電圧を供給するリファレンス電圧供給手段と、信号の大きさに応じてリファレンス電圧の大きさを変える切換手段とを備えたものである。

【0014】

【作用】本発明においては、A/D変換手段に入力される信号が小さい場合には小さいリファレンス電圧が供給され、大きい信号の場合には大きいリファレンス電圧が供給される。

【0015】

### 【実施例】

実施例1. 以下、本発明の一実施例を説明する。図1はこの発明を画像信号の黒不均一補正に用いた場合の概略ブロック図である。

【0016】1～18及び20は、上記従来例と同一のものである。19は、A/D変換器9に供給するリファレンス電圧を切り換える2→1セクタである。

【0017】以下、本発明の一実施例をA/D変換器9、D/A変換器16、コントローラ18、及び2→1セクタ19の動作を中心に説明する。

【0018】全黒撮像時には、コントローラ18の制御信号により2→1セクタ19を切り換え、画像撮像時に用いるリファレンス電圧RAより小さいリファレンス電圧RBをA/D変換器9に供給する。例えば、5Vのリファレンス電圧RAに対し、1Vのリファレンス電圧RBを供給する。A/D変換器9は、入力された暗電流信号SDをリファレンス電圧RBを用いてデジタル化する。小さい暗電流信号に対し小さいリファレンス電圧を用いてデジタル化するので、暗電流信号の各画素間の差すなわち暗電流のムラを精度よく表すことができる。デジタル化された暗電流信号SDは、従来例と同様にフレームメモリ15に書き込まれる。

【0019】画像撮像時には、コントローラ18の制御により2→1セクタ19を切り換え、リファレンス電圧RAがA/D変換器9に供給される。イメージセンサ1から出力された画像信号SO<sub>i</sub>は演算器7に入力される。また、コントローラ18の制御により、画像信号SO<sub>i</sub>の出力に同期して、フレームメモリ15より暗電流信号SDが読み出される。フレームメモリ15より読み出された暗電流信号SDは、D/A変換器16に入力され、A/D変換した際に用いたリファレンス電圧RBを用いてアナログ化される。暗電流信号SDは精度良くデジタル化されているので、より正確にアナログ信号に再現できる。次に、暗電流信号SDは、従来例と同様にコントロールアンプ17により温度によって変わる出力特性を制御された後、演算器7に入力される。演算器7は、画像信号SO<sub>i</sub>より再アナログ化された暗電流信号SDを減算し、その結果得られる画像信号SO<sub>i</sub>をA/D変換器9に入力する。A/D変換器9は、供給されたリファレンス電圧RAを用いて、画像信号SO<sub>i</sub>をデジタル化する。デジタル化された画像信号SO<sub>i</sub>は、従来例と同様に、サンプル/ホールド回路11で、R、G、B分離され、ホワイトバランス回路12、色補正マトリックス13、そしてγ補正回路14を介して出力端子20より他の装置へ転送される。

【0020】より正確に再アナログ化された暗電流信号SDを用いて減算するため、その結果得られる画像信号SO<sub>i</sub>は、暗電流のムラによる画像ムラの少ない画像信号となる。

5

6

【0021】実施例2. 上記実施例では、リファレンス電圧RA、RBは常に出力されており、コントローラ18の制御により2→1セクタ19を切り換えることによって、A/D変換器に供給するリファレンス電圧を変える方法をとっているが、コントローラ18の制御によりリファレンス電圧RAとRBの出力を切り換えることも可能である。

【0022】実施例3. 上記実施例では、リファレンス電圧が2種類の場合を示したが、リファレンス電圧は必要に応じて3種類以上にすることも可能である。

【0023】実施例4. 上記実施例では、本発明を画像信号の黒不均一補正に利用する場合について述べたが、他の信号処理で、大きさの違う信号を精度良く処理したい場合に利用できる。

【0024】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように、信号の大きさに応じてA/D変換手段に与えるリファレンス電圧を変えるので、ディジタル化の際により正確に信号を

表すことができ、信号処理の精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による画像信号の黒不均一補正方式を示す概略ブロック図である。

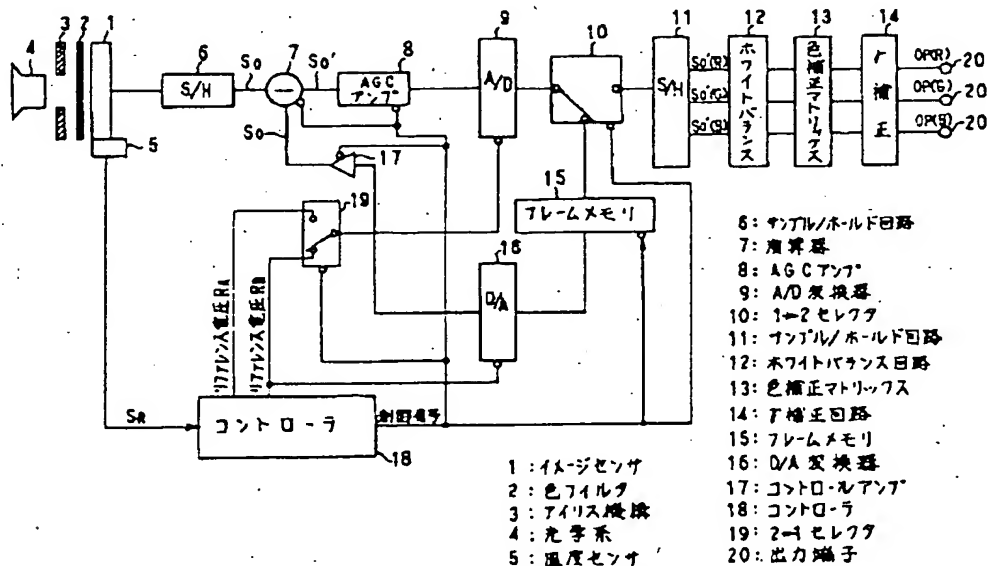
【図2】画像処理において、Log変換や $\gamma$ 補正のように入力データをダイナミックに変換する処理の入力と出力の関係を示す図である。

【図3】従来の画像信号の黒不均一補正方式を示す概略ブロック図である。

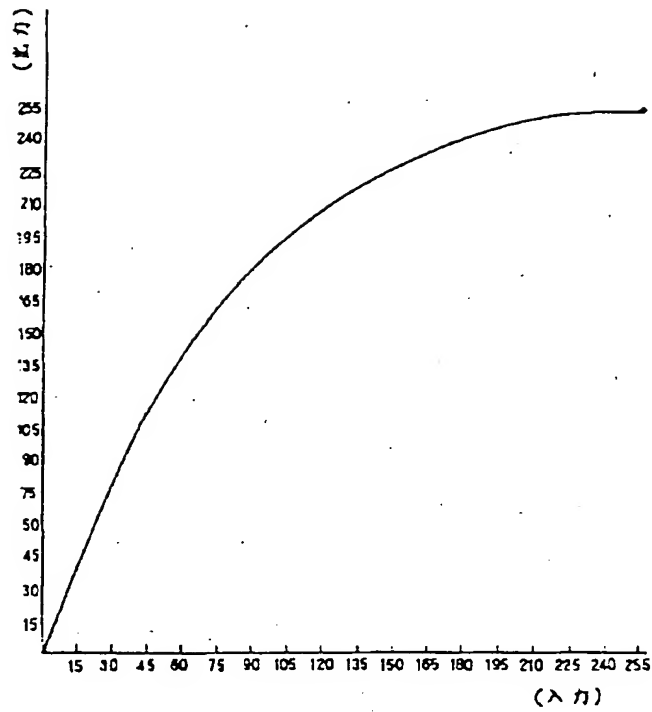
【符号の説明】

- 1 イメージセンサ
- 7 演算器
- 9 A/D変換器
- 15 フレームメモリ
- 16 D/A変換器
- 18 コントローラ
- 19 2→1セクタ

【図1】



【図2】



【図3】

